

Va

PAINATUSTEKNIIKAN KÄYTTÖ SUUNNITELMIEN ESITTÄMISESSÄ

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

T I E S U U N N I T T E L U O S A S T O N O H J E I T A

TVH N:o 2.825

HELSINKI 1970

17275

T

08

TIE

RAINATUS



PAINATUSTEKNIIKAN KÄYTTÖ SUUNNITELMIEN ESITTÄMISESSÄ

Tie- ja vesirakennushallitus
Tiesuunnitteluosaston teknillistaloudellinen toimisto
Helsinki 24.6.1970

ALKUSANAT

Tiesuunnitelma-asiakirjojen sisällön muuttuessa entistä yksityiskohtaisemmiksi ovat asiakirjojen sivumäärät eräiden vaativien suunnittelukohteiden yhteydessä tulleet niin suuriksi, että käytännöllisistä syistä on tilan säästämiseksi ja asiakirjojen käsittelyn helpottamiseksi jouduttu käyttämään hyväksi painatustekniikan tarjoamia mahdollisuuksia. Tämä menettely on myöskin kustannusten kannalta edullista tapauksissa, joissa tarvittava suunnitelmakansioiden lukumäärä on suuri.

Painatustekniikan hyväksikäyttäminen edellyttää tiettyjen asioiden huomioonottamista jo asiakirjojen laatimisvaiheessa. Näin voidaan toisaalta välttyä monilta hankaluuksilta asiakirjojen monistusvaiheessa, toisaalta saadaan varmuus siitä, että asiakirjojen sisältö säilyy luettavassa ja muuttumattomassa muodossa monistuksen jälkeenkin. Tässä mielessä on laadittu jäljempänä annetut ohjeet, jotka on laadittu tvh:n tiesuunnitteluosaston toimesta yhteistoiminnassa insinööri-toimisto Viatekin kanssa. Teknillistaloudellisessa toimistossa vastaa asiaan liittyviin kysymyksiin tstoins. O.Hintikka.

PAINATUSTEKNIIKAN KÄYTTÖ SUUNNITELMIEN ESITTÄMISESSÄ

Sisällysluettelo

0. Yleistä

1. Painatusmenetelmät

2. Painatustekniikan tarjoamat edut kopiointi- tai monistusmenetelmiin nähden

3. Painatustekniikkaa käytettäessä huomioonotettavia yleisiä näkökohtia

3.1 Milloin painatustekniikan hyväksikäyttö kannattaa?

3.2 Missä vaiheessa painatusta kannattaa käyttää?

4. Painatustekniikan huomioonottaminen piirustuksia laadittaessa

4.1 Piirustusten koko

4.2 Viivavahvuudet, merkintöjen koot yms.

4.3 Piirustuselementtien käyttö

4.4 Moniväristen piirustusten valmistaminen

4.5 Kartta-aineiston käyttö

5. Painatustekniikan ottaminen huomioon tekstisivujen esitystapaa suunniteltaessa

PAINATUSTEKNIIKAN KÄYTTÖ SUUNNITELMIEN ESITTÄMISESSÄ

0. YLEISTÄ

Informaation tarve on viime aikoina jatkuvasti kasvanut. Suunnitelmien yhteydessä on tämä tullut esiin toisaalta esitettävien yksityiskohtaisten tietojen määrän lisääntymisenä, toisaalta tietojen tarvitsijoiden lukumäärän kasvamisena. Tämä merkitsee käytännössä suunnitelmakansioiden sivumäärän kasvua ja "painosmäärän" lisääntymistä. Tämä kehitys ja painotekniikan monipuolistuminen ovat yhä useammin tuoneet esiin mahdollisuuden käyttää painotekniikkaa hyväksi suunnitelmien esittämisessä.

1. PAINATUSMENETELMÄT

Tavallisimmat painatusmenetelmät ovat seuraavat:

- Laakapainomenetelmä
- Kohopainomenetelmä
- Silkkipainomenetelmä
- Syväpainomenetelmä
- Kivipainomenetelmä

Edellä mainituista tulevat suunnitelmien esittämisessä yleensä kysymyksen offset- eli laakapainomenetelmä ja kohopainomenetelmä. Silkki-, syvä- ja kivipainomenetelmillä on eräitä erikoisuuksia, mutta näiden hyväksikäyttö suunnitelmien esittämisessä tulee lähinnä kustannussyistä kysymykseen ainoastaan erikoistapauksissa.

Laakapainomenetelmässä käytetään painoelementtinä metalli- tai paperipainolevyä, jolle teksti ja kuvat siirretään fotomekaanisesti. Mittakaavan muutokset ovat tässä menetelmässä mahdollisia.

Kohopainomenetelmässä kootaan tekstiladella irtokirjakkeista ja kuvat kuvalaatoista. Kuvalaattoja valmistettaessa ovat mittakaavan muutokset mahdollisia.

2. PAINATUSTEKNIIKAN TARJOAMAT EDUT KOPIOINTI- TAI MONISTUSMENETELMIIN NÄHDEN

Suunnitelma-asiakirjojen tekstisivut ovat yleensä valmistetut joko tavallisen hiilipaperin avulla, vahasmonistuksella tai erilaisilla kopiointikoneilla (esim. Xerox), jolloin tekstin kokoa ei ole voitu muuttaa. Piirustukset on tehty piirustusmenetelmien määrittämissä mittakaavoissa ja kopioitu kokoa muuttamatta valokopiomenetelmällä. Tämä menettely on edelleenkin käyttökelpoinen, mikäli asiakirjakansiossa on suhteellisen vähän sivuja ja tarvittava "painosmäärä" on vähäinen. Muissa tapauksissa on edullista käyttää hyväksi painatustekniikan tarjoamia etuja:

- Suunnitelmakansion sivumäärä saadaan huomattavasti pienemmäksi käyttämällä hyväksi pienennystä ja kaksipuolista painatusta. Esim. syystä paperin menekki saattaa pienentyä 1/4:aan tai jopa 1/8:aan alkuperäisestä. Tästä johtuen tulee painettu asiakirjakansio jo muutaman kymmenen kappaleen (30...50 kpl) painoksissa kustannuksiltaan halvemmaksi kuin pienentämättömässä koossa.
- Informaatiota voidaan tehostaa. Painatuksessa tulee suurten painosten tekeminen suhteellisen edulliseksi, joten painosmäärää voidaan vähin kustannuksin suurentaa. Näin voidaan esim. rakennustyömaille toimittettavien suunnitelmakansioiden määrää lisätä.
- Asiakirjojen käsiteltävyys paranee luettavuuden silti sanottavasti huonontumatta. Työmaille voidaan pienikokoinen kansio helposti kuljettaa työkohteesta toiseen.
- Värien käyttö on mahdollista. Värien käytöllä voidaan piirustukset tehdä havainnollisiksi. Valokopiomenetelmällä valmistetut piirustuskopiot on väritettävä käsin. Tämä on aikaavievää ja kallista.

3. PAINATUSTEKNIKKAA KÄYTETTÄESSÄ HUOMIOON- OTETTAVIA YLEISIÄ NÄKÖKOHTIA

3.1 Milloin painatustekniikan hyväksikäyttö kannattaa?

Painatustekniikan hyväksikäyttöä kannattaa suunnitelmien yhteydessä yleensä harkita tapauksissa, joissa

- suunnitelma-asiakirjoista otettavien kopioiden määrä on suuri ($>n.20$ kpl)
- suunnitelmakansioiden sisältö muodostuu niin laajaksi, että kansiot ovat vaikeita käsitellä (pienennys, kaksipuolinen painatus)
- halutaan asioiden havainnollistamiseksi käyttää värejä
- halutaan parantaa piirustusten luettavuutta, havainnollisuutta ja käsiteltävyyttä
- halutaan ulkoasultaan korkealaatuisen suunnitelma

Valinta painatustekniikan ja muiden menetelmien välillä suoritetaan kussakin tapauksessa erikseen kustannuksia ja muita edellä esitettyjä näkökohtia vertailemalla. Valintaan vaikuttavat lisäksi käytettävissä oleva aika sekä teknilliset mahdollisuudet.

3.2 Missä vaiheessa painatusta kannattaa käyttää?

Painatuksessa muodostaa painolevyn valmistaminen ja asentaminen painokoneeseen hyvin huomattavan osan kustannuksista. Tästä johtuen tulee pienissä painoksissa sivun yksikköhinta suhteellisen suureksi. Muutosten tekeminen painettuihin piirustuksiin on vaikeata ja kallista. Näin ollen tulisi painatus suorittaa mahdollisimman myöhäisessä vaiheessa, silloin kun piirustuksiin ei enää ole odotettavissa muutoksia.

4. PAINATUSTEKNIIKAN HUOMIOONOTTAMINEN PII- RUSTUKSIA LAADITTAESSA

Painatustekniikan käyttö tulisi ottaa huomioon jo asiakirjoja valmistettaessa, jotta päästäisiin hyvään lopputulokseen. Mikäli pienennystä ja painatusta aiotaan käyttää hyväksi, on piirustusten kokoihin, käy-

tettäviin viivapaksuuksiin, tekstikokoihin ym. nähdén asetettava eräitä vaatimuksia.

4.1 Piirustusten koko

Painatustekniikan hyväksikäyttö edellyttää piirustusten kokoa rajoitettavaksi siten, että pienennyksen jälkeen tullaan standardikokoihin (esim. A3 tai A4). Käytännössä on havaittu käyttökelpoiseksi pienennyssuhde 2:1, jolloin alkuperäisen piirustuksen mittakaava pienenee puoleen (Kuva 1). Mikäli pienennyksessä pyritään kokoon A3, edellyttää tämä, että alkuperäisen piirustuksen enimmäispituus on 84 cm. Tällöin voidaan sijoittaa esim. kaksi 29,7 x 84 cm kokoista piirustusta vierekkäin, jolloin muodostuu A1-kokoinen alkuperäispiirustus.

Käytännössä tarvitaan eräissä tapauksissa suurempaa alkuperäispiirustuksen kokoa kuin A1. Tällöin pienennyssuhde voi olla suurempi kuin em. 2:1 edellyttäen, että samanaikaisesti suurennetaan alkuperäispiirustuksessa käytettäviä viivavahvuuksia, merkintöjen kokoa jne. mittakaavojen suhteessa.

Mittakaavaa osoittavat luvut on pienennysvaiheessa joko peitettävä tai muutettava uutta mittakaavaa vastaavaksi. Käyttökelpoinen keino on esittää mittakaava erityisellä mittakaava-asteikolla.

4.2 Viivavahvuudet, merkintöjen koot yms.

Piirustusten kopiointi, pienennys ja painatus asettavat tiettyjä vaatimuksia alkuperäispiirustusten viivavahvuuksille, tekstien suuruuksille ja merkintöjen selvyydelle.

Pienennetyssä piirustuksessa ei ohuimman viivan vahvuus missään tapauksessa saa alittaa 0.1 mm, mieluummin sen tulisi olla vähintään 0.15 mm. Tämän perusteella voidaan pienennyssuhteen avulla laskea kulloinkin käytettävät vähimmäisviivavahvuudet. Esim. käytettäessä pienennystä A1:stä A3:een on ohuimpien viivojen vahvuuden alkuperäispiirustuksella oltava vähintään 0.2 mm, ja mieluummin 0.3 mm.

Piirustuksissa käytettävän pienimmän tekstin korkeuden tulisi pienennetyssä piirustuksessa olla vähintään 1.2 mm, mieluummin 1.5 mm mitattuna ison kirjaimen korkeudesta. Pie-

mentämisen kannalta on edullista mikäli teksti on kaavion avulla tehty, kirjaimet riittävän etäällä toisistaan ja kirjainten viivavahvuudet oikeassa suhteessa käytettyyn tekstikokoon.

Rastereita käytettäessä on soveltuvin osin otettava huomioon edellä esitetyt ohjeet. Pisterastereita käytettäessä tulee pisteiden olla riittävän suuria ja riittävän etäällä toisistaan, jotta ne näkyisivät myös pienennöksessä. Esim. pienennyssuhdetta 2:1 käytettäessä (A1 → A3) on käyttökelpoinen pisterasteri, jossa on n. 13 linjaa/cm ja tummuusaste 20 %.

4.3 Piirustuselementtien käyttö

Mikäli piirustuksissa esiintyy osia, jotka toistuvat samanlaisina useissa piirustuksissa, kannattaa tällaisesta osasta valmistaa elementti, joka erilaisia menetelmiä hyväksikäyttäen siirretään piirustuksesta toiseen ilman, että sitä tarvitsee jokaiseen piirustukseen aina uudelleen piirtää.

Esimerkkinä tällaisesta elementistä on piirustuksissa käytetty leima, joka on painettu läpinäkyvälle, "itseliimautuvalle" muoville ja voidaan helposti kiinnittää haluttuun paikkaan. Piirustuselementtinä voidaan pitää myöskin erilaisia siirtokuvia, joiden avulla voidaan pienehkö mutta paljon työtä vaativa kuvio edullisesti aikaansaada. Siirtokuvien käytön edellytyksenä on, että kuvio on suhteellisen suuritöinen käsin piirrettäväksi, toistuu usein ja on muuttumaton suhteellisen pitkän ajan. Siirtokuvien käyttökelpoisuutta vähentää se, että niiden toimitusaika on suhteellisen pitkä.

Tvh toimittaa keskitetysti piirikonttoreille erilaisia siirtokuvia. Esimerkkejä näistä on kuvissa 3 ja 4. Ehdotukset uusista siirtokuvien sovellutuksista pyydetään osoittamaan tvh:lle.

Elementtitekniikkaa voidaan toteuttaa myöskin siten, että erilaisia piirustuksia kopioidaan päällekkäin. Tällöin joudutaan tarkkuutta vaativien töiden yhteydessä käyttämään valokuvausta tai valokopioinnissa tasovalotusta.

4.4 Moniväristen piirustusten valmistaminen

Värejä käyttämällä saadaan piirustukset havainnollisiksi. Tavallisimmat menetelmät värillisten kopioiden valmistamisessa ovat kopioiden värittäminen käsityönä, värivalokuvaus ja moniväripainatus.

Käsin suoritettava kopioiden väritys on suurehkojen kopiomäärien yhteydessä varsin aikaavievää ja kallista. Työn tulos ei myöskään aina ole korkealuokkainen. Värivalokuvauksen käytön esteenä piirustusten monistusmenetelmänä on lähinnä kustannusnäkökohdat. Menetelmä saattaa tulla kysymykseen pienten yksittäisten kuvien esittämisessä.

Moniväripainatusta kannattaa kustannusten kannalta tarkasteltuna harkita silloin kun tarvittava kopioiden määrä on useita kymmeniä tai satoja kappaleita. Moniväripainatuksen kustannukset ovat likimain suorassa suhteessa värien lukumäärään, joten kovin monia värejä ei piirustuksissa kannata käyttää.

Moniväripainatusta varten piirretään jokainen väri omalle piirustukselleen mustavalkoisena. Piirustuksiin tehdään kohdistusmerkit, joiden avulla painatusvaiheessa kukin väri saadaan oikealle paikalle lopullisessa kuvassa (Kuva 2).

Esimerkkinä moniväripainatuksen käytöstä voidaan mainita, että kahdella värillä painetun piirustuksen kopiointikustannukset ovat yhtä suuret kuin ammoniakki-alkalokopioinnissa kopiomäärän ollessa n. 70-80 kpl. Tätä suuremmissa painoksissa on ammoniakki-alkalokopiointi kalliimpaa. Em. vertailussa on edellytetty, että painatusta käytettäessä piirustukset samalla pienennetään.

4.5 Kartta-aineiston käyttö

Suunnitelmien esittämisessä voidaan lähinnä yleiskarttojen yhteydessä käyttää valmiita pienimittakaavaisia karttoja. Maanmittaushallitukselta on saatavissa julkaistujen karttojen lisäksi pienennettyjä tai suurennettuja karttoja mittakaavoissa 1:10000-1:200000. Peruskartan piirustusoriginaalit ovat mittakaavassa 1:10000 kolmella elementillä, joista yhdellä ovat pohjapiirros ja nimistö, toisella korkeuskäyrät ja kolmannella kiinteistörajat. Näistä ja niiden yhdistelmistä voidaan tilata erilaisia ko-

pioita ja painovedoksia.

Peruskartoista pienennettyjä 1:50000 karttoja on tehty seuraavien seutukaavaliittojen alueista: Satakunnan, Tampereen, Kanta-Hämeen, Salon, Itä-Uudenmaan ja Lounais-Suomen seutukaavaliitto. Näiden lisäksi on 1:50000 mittakaavaisia karttoja eri puolilta maata n. 40-50 lehteä. Näiden sijainti ilmenee Maanmittaushallituksen karttaluettelosta.

Suomen tiekartasta on olemassa valmiit suurennot 1:200000 kartoista mittakaavassa 1:100000 ja 1:600000 kartoista mittakaavassa 1:200000. Suurennoissa on vesistöt rasteroitu, joten ne soveltuvat hyvin suunnitelmien yleiskartoiksi.

Havainnollinen esitystapa on painattaa suunniteltu tielinja ja tärkeimmät siihen liittyvät tiedot värillisenä mustavalkoiselle karttapohjalle. Tällöin piirretään värillä painettavat osat esim. muoville ja tehdään tarvittavat kohdistusmerkinnät, joilla tielinja yms. voidaan kohdistaa oikeaan paikkaan pohjakartalle.

5. PAINATUSTEKNIIKAN OTTAMINEN HUOMIOON TEKSTISIVUJEN ESITYSTAPAA SUUNNITEL- TAESSA

Edellä kohdassa 4 esitetyt piirustuksia koskevat ohjeet sopivat noudatettaviksi soveltuvien osin myöskin tekstisivuja laadittaessa.

Teksti- ja kuvasivut tulevat suunnitelma-asiakirjoissa yleensä samoihin kansioihin, joten tämä tulee ottaa huomioon tekstisivujen kokoa valittaessa. Kansion koko voi olla esim. A3, jolloin piirustukset ovat taittamattomina ja tekstisivut A3-kokoisia muodostuen kahdesta rinnakkain asetetusta A4-kokoisesta sivusta. Mikäli kansion koko valitaan A4:ksi, valmistetaan tekstisivut kokoon A4. Piirustukset joudutaan tällöin yleensä taittamaan.

Painatustekniikkaa käytettäessä on edullista pienentää kirjoitettu teksti ja käyttää kaksipuolista painatusta. Pienentäminen ei

kuitenkaan saa olla liian voimakas, koska tällöin tekstin luettavuus tulee huonoksi. Suositeltava pienennyssuhde normaalia konkirjoitusta käytettäessä on $\sqrt{2} : 1$ (esim. A3 \rightarrow A4). Erikoistapauksissa pienennyssuhde voi olla suurempikin, ei kuitenkaan enempää kuin 2:1.

Offset-menetelmää käytettäessä saadaan erittäin hyvä tulos mikäli käytetään kirjoituskoneessa kertakäyttöistä värinauhaa. Tällöin tulevat kirjaimet reunoiltaan teräviksi ja tekstin luettavuus säilyy hyvänä pienennyksestä huolimatta.

Tekstin luettavuuteen vaikuttaa myöskin kirjoituksessa käytetyn palstaleveyden ja rivivälin suhde. Mikäli riviväli on pieni tulee teksti jakaa useaan palstaan. Mikäli palstaleveys on n. 170 mm, tulee rivivälin yleensä olla vähintään n. 5 mm.

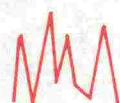
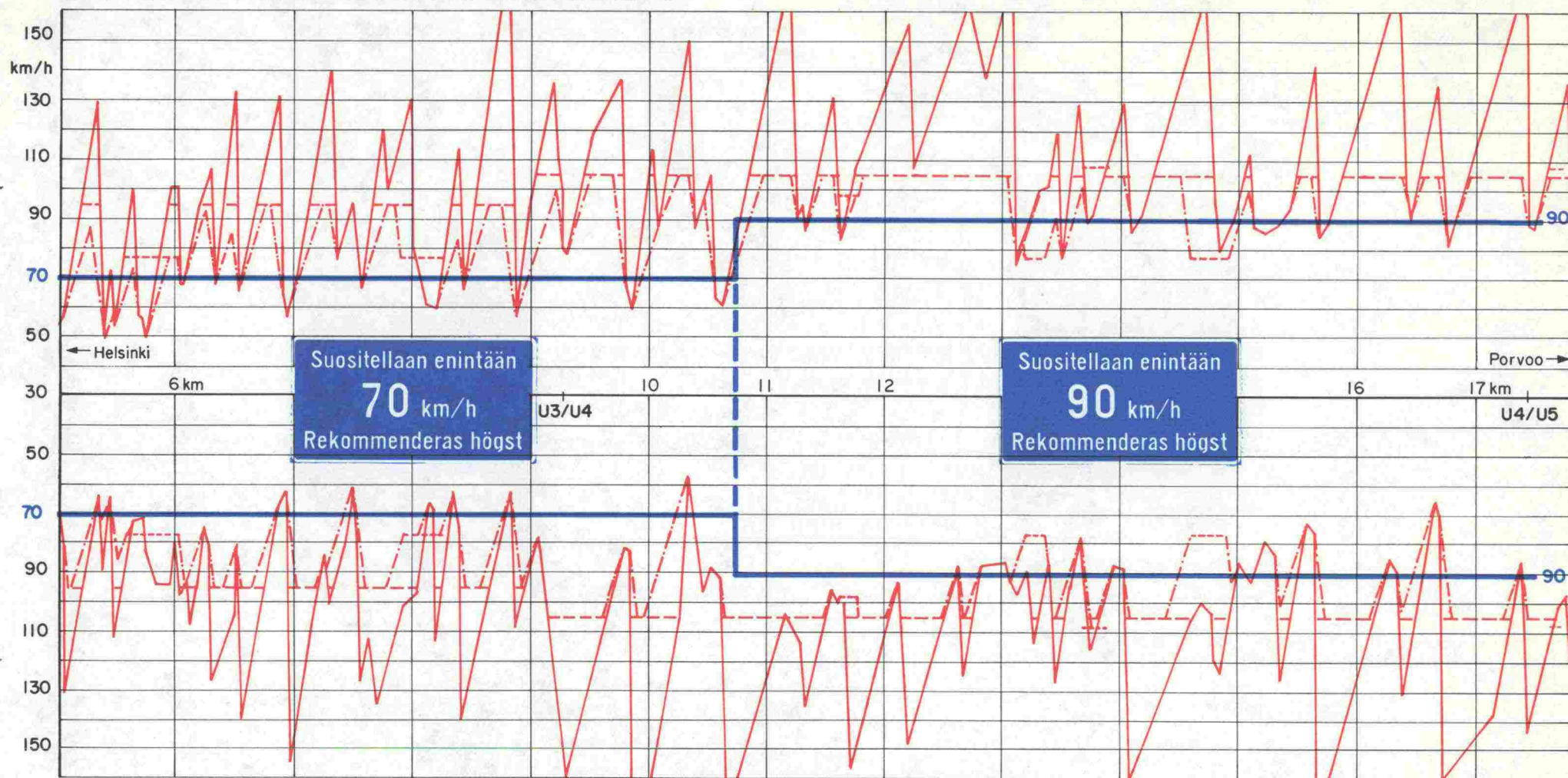
Offset-menetelmä antaa mahdollisuuden elementtitekniikan sovellutukseen. Koska painolevy valmistetaan valokuvaamalla alkuperäissivut, voidaan alkuperäisiä valmistettaessa helposti tekstin joukkoon sijoittaa eri menetelmillä valmistettuja kuvia (esim. siirtokuvat, valokuvat ja filmit, Xerox-kopiot jne). Myöskin teksteihin voidaan saada lisää havainnollisuutta käyttämällä esim. otsikoinneissa, kuvateksteissä jne. muusta tekstistä poikkeavia kirjasin-kokoja ja -tyyppejä.

Pienten painosten yhteydessä on kustannusten kannalta edullista käyttää huokeita paperipainolevyjä. Tällöin ei kuitenkaan yleensä voida käyttää hyväksi pienennyksen tarjoamia etuja.

Kohopainomenetelmällä saadaan tekstisivujen lukumäärä vieläkin pienemmäksi kuin offset-menetelmällä. Haittapuolena on se, että teksti joudutaan vielä latomisen jälkeen oikolukemaan ja mahdollisesti korjaamaan. Tämä vie niin paljon aikaa, että pientäkin painotyötä varten tulee varata vähintään yksi kuukausi toimitusaikaa.

Offset-menetelmällä voi pienehkön painatus-työn saada valmiiksi 1-2 viikossa, ison työn vaatiessa n. 3-4 viikon toimitusajan.

OSA PORVOON TIEN TIENOPEUSDIAGRAMMISTA



Pysähtymisnäkemän
mukainen ohjenopeus



Kaarresäteen poikkeuksellisen
arvon mukainen ohjenopeus

Tienopeus kussakin kohdassa on pienim-
män em. erillisohjenopeuden mukainen

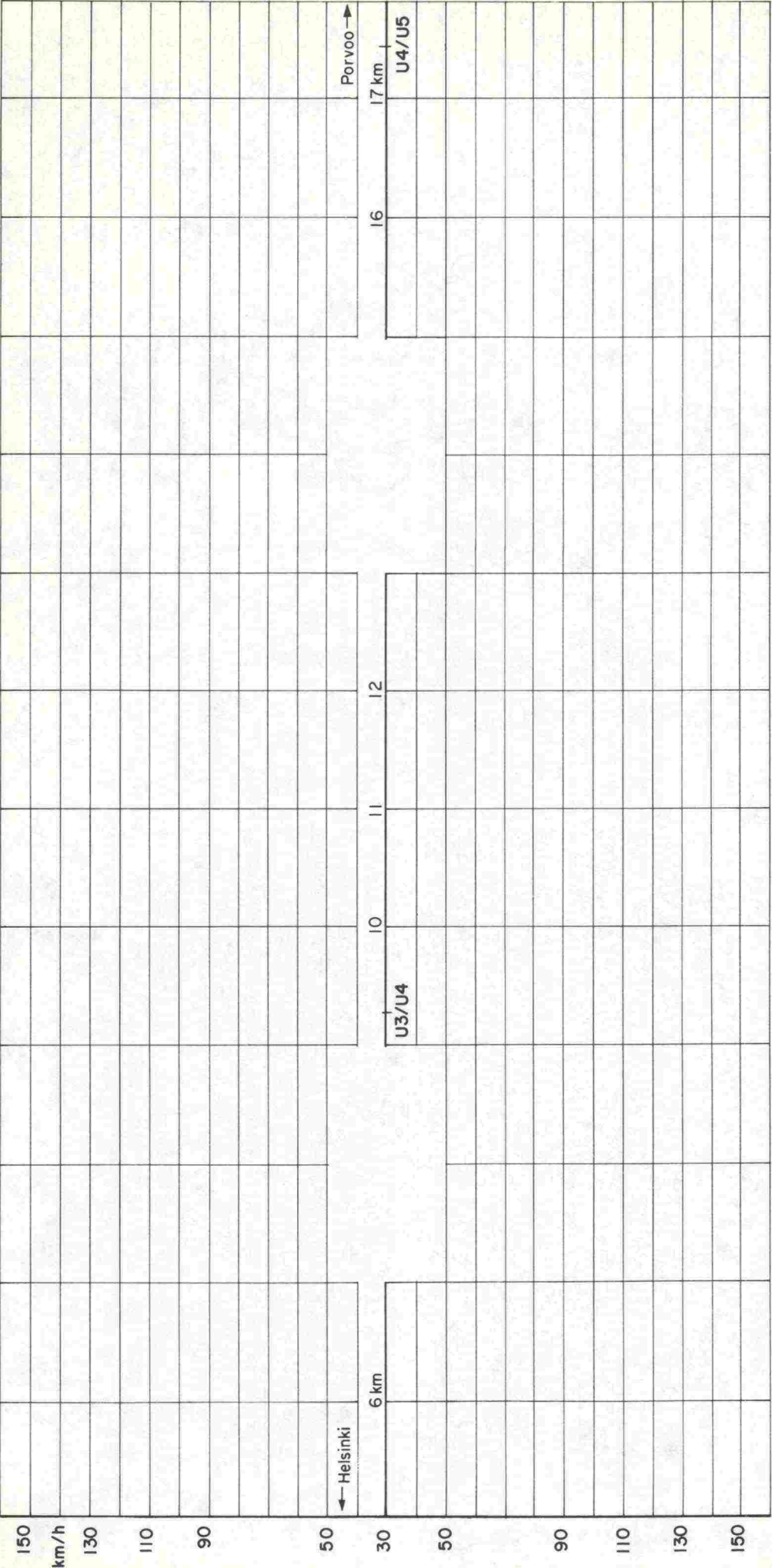


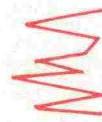
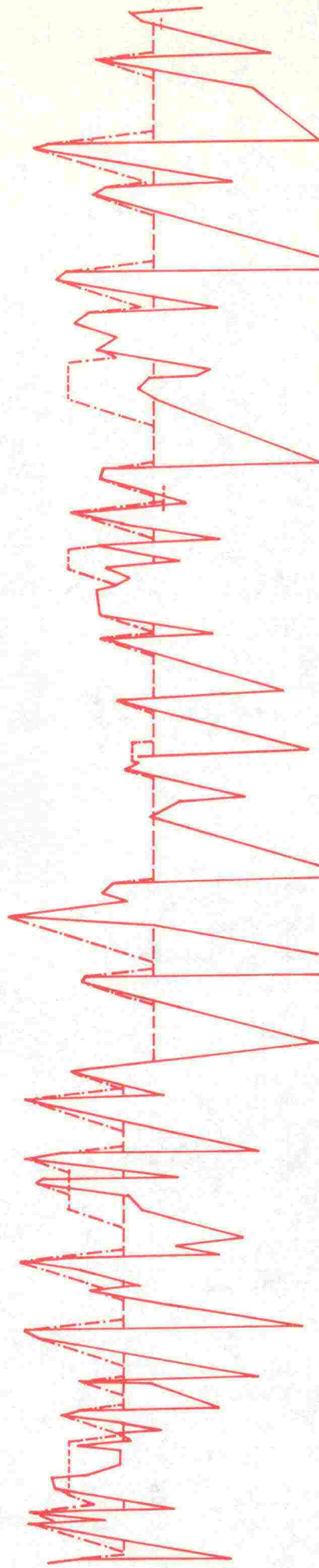
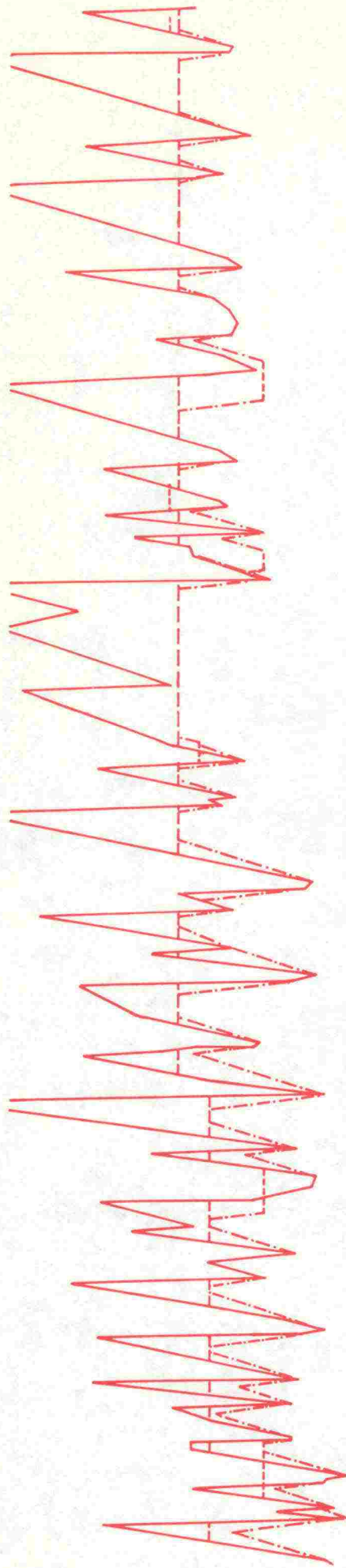
Tien vapaan liikenneti-
lan mukainen ohjenopeus



Miellyttävän ajon mukainen
hidastuvuus ja kiihtyvyys

OSA PORVOON TIEN TIENOPEUSDIAGRAMMISTA





Pysähtymisnäkemän
mukainen ohjenopeus

Kaarresäteen poikkeuksellisen
arvon mukainen ohjenopeus

Tienopeus kussakin kohdassa on pienim-
män em. erillisohjenopeuden mukainen

Tien vapaan liikennetie-
lan mukainen ohjenopeus

Miellyttävän ajon mukainen
hidastuvuus ja kiihtyvyys

90

90

Suosittelaa enintään
90 km/h
Rekommenderas högst

70

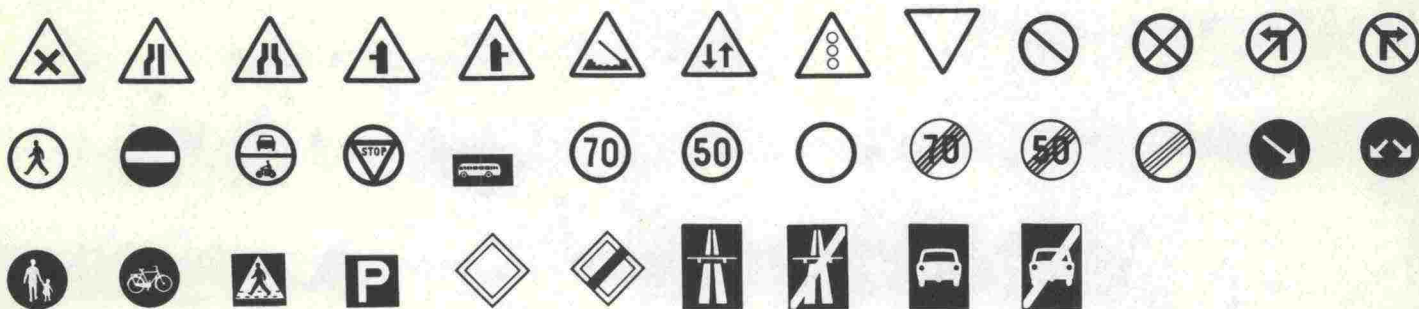
70

Suosittelaa enintään
70 km/h
Rekommenderas högst

Teknillistaloudellinen toimisto

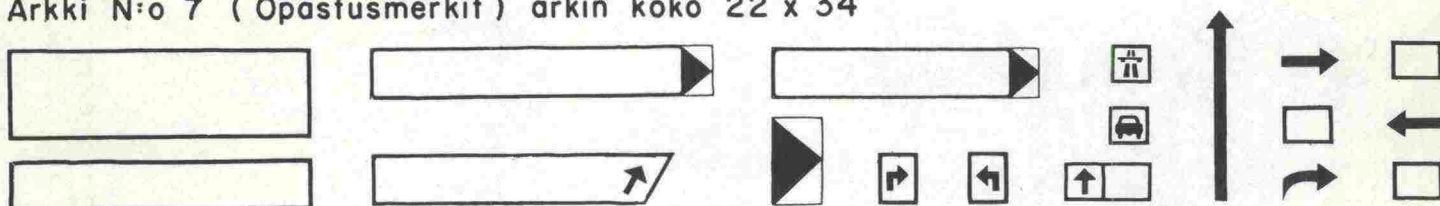
Helsinki 15.1.1970

Tarramerkit (moniväriset), kukin merkki erillisellä rullalla

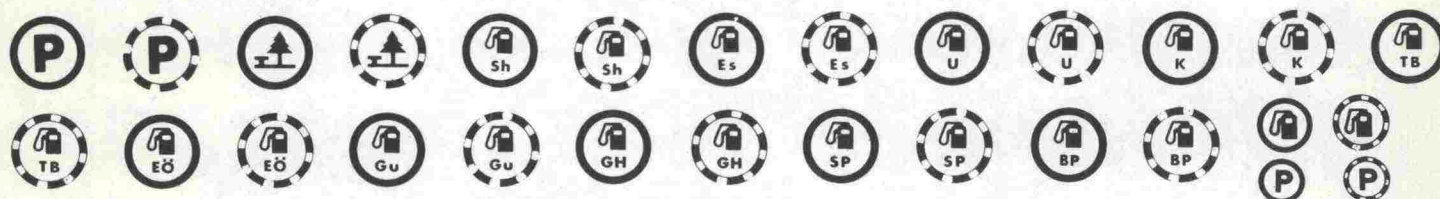


Siirtokuvamerkit (mustavalkoiset)

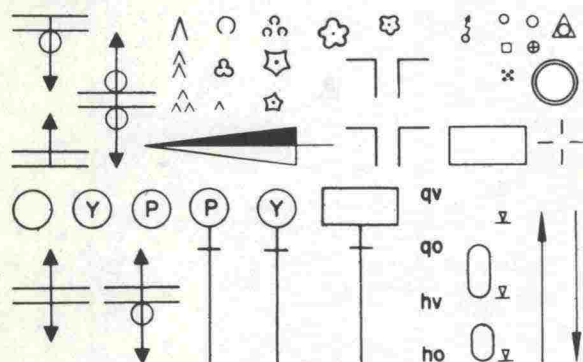
Arkki N:o 7 (Opastusmerkit) arkin koko 22 x 34



Arkki N:o 8 (Virkistys- ja huoltoalueiden karttamerkinnt)



Arkit N:o 9-II (Tiesuunnitelman piirustusmerkinnät)



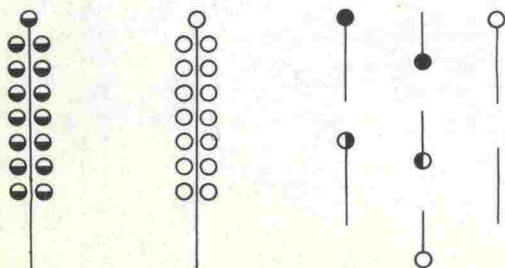
Tarraleimat

Poikkileikkaus
Ajourata
Pientareet
Päällysrakenne

TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS
piiri

Arkki N:o 90I

(Liikenneonnettomuussymbolit)



TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS piiri		
Suunnitellut		
Tarkastanut		
Hyväksynyt		
Korvattu :	Mittakaava	Piirustuksen n:o
Korvaa :		

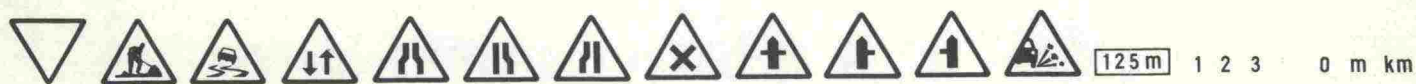
Tie- ja vesirakennushallitus

Teknillistaloudellinen toimisto

Helsinki 1.9.1969

Siirtokuvamerkit (mustavalkoiset)

Arkki SK No 101



SK No 102



SK No 103



SK No 104



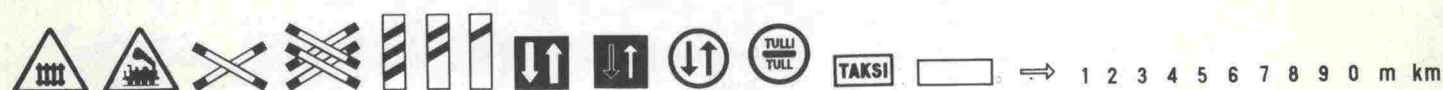
SK No 105



SK No 106



SK No 107



SK No 108



SK No 109



SK No 110



SK No 111



SK No 112



